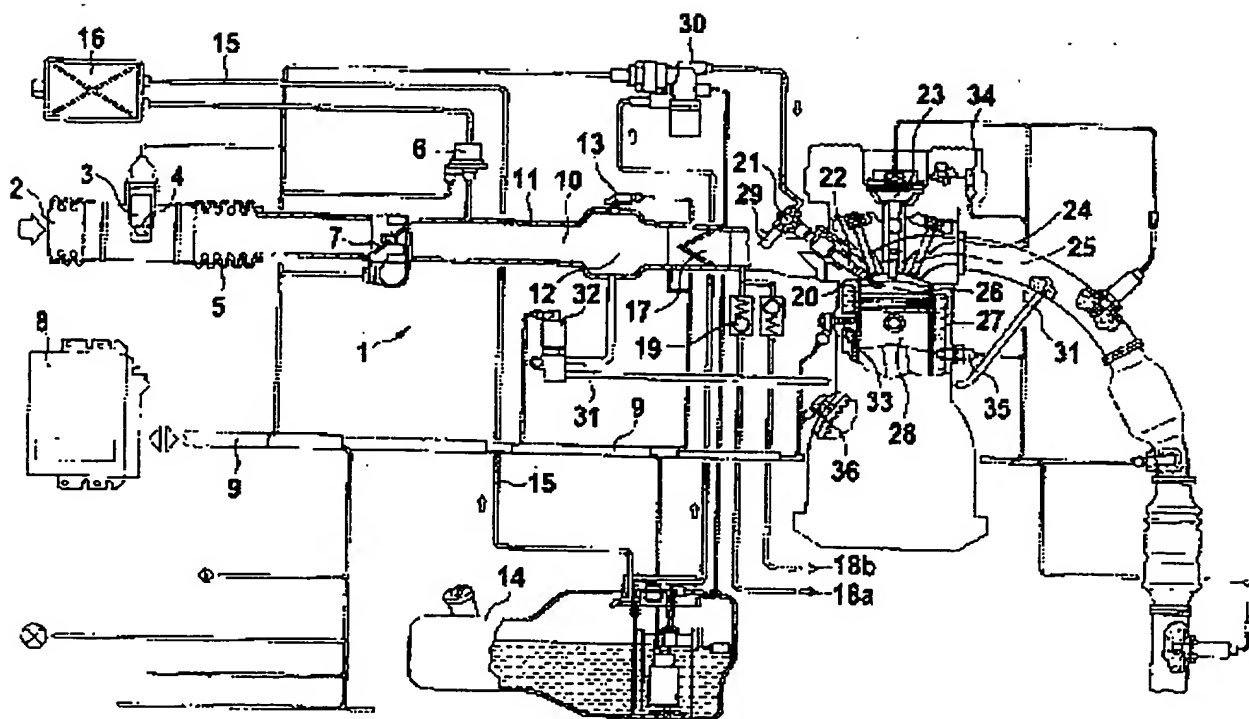


AN: PAT 2003-609360
TI: Method for supplying low pressure/vacuum in a combustion engine uses an intake tract with an air inlet and a pulse-load unit to switch between low and excess pressure actions.
PN: **DE10200533-A1**
PD: 24.07.2003
AB: NOVELTY - An intake tract (1) with an air inlet (2) flows into a combustion chamber (26) for a combustion engine in an inlet area (20), where an injection jet (22) injects fuel directly into the combustion chamber. An pulse-load unit (17) integrated in the intake tract creates momentary low or excess pressures. DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for a device for carrying out the method of the present invention.; USE - For fuel injection in internal combustion engines. ADVANTAGE - During low-pressure/vacuum phases in the intake tract, a valve element (19) releases a low-pressure/vacuum supply line (18a) for external systems (6). During excess-pressure phases in the intake tract, the valve element seals off a low-pressure supply line for external systems and opens an excess-pressure supply line (18b). DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows an intake tract fitted with components connected in series to a combustion engine . Intake tract 1 Air inlet 2 External system 6 Pulse-load unit 17 Low-pressure/vacuum supply line 18a Excess-pressure supply line 18b Valve element 19 Inlet area 20 Injection jet 22 Combustion chamber 26
PA: (BOSC) BOSCH GMBH ROBERT;
IN: BAEUERLE M; RIES-MUELLER K;
FA: **DE10200533-A1** 24.07.2003;
CO: DE;
IC: F02B-027/00; F02B-029/02; F02D-009/02;
DC: Q52;
FN: 2003609360.gif
PR: DE1000533 09.01.2002;
FP: 24.07.2003
UP: 10.09.2003

THIS PAGE BLANK (USPTO)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

Offenlegungsschrift
DE 102 00 533 A 1

(51) Int. Cl.⁷:
F 02 B 27/00
 F 02 D 9/02
 F 02 B 29/02

21 Aktenzeichen: 102 00 533.8
22 Anmeldetag: 9. 1. 2002
43 Offenlegungstag: 24. 7. 2003

DE 102 00 533 A 1

⑦ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦4 Vertreter:
Patentanwälte Bardehle, Pagenberg, Dost,
Altenburg, Geissler, Isenbruck, 68165 Mannheim

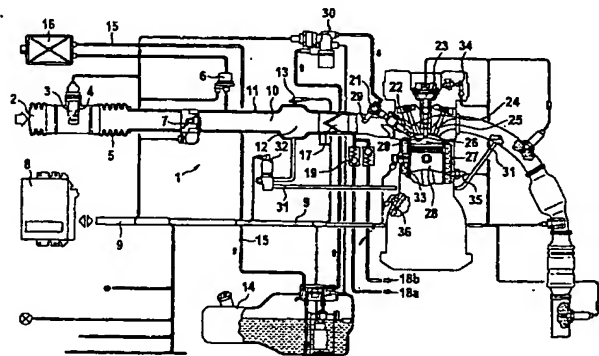
(72) Erfinder:
Baeuerle, Michael, 71254 Ditzingen, DE;
Ries-Mueller, Klaus, 74906 Bad Rappenau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt.

(54) Verfahren und Einrichtung zur Unterdruckerzeugung an Verbrennungskraftmaschinen

57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Einrichtung zur Unterdruckerzeugung an Verbrennungskraftmaschinen. Dieser ist ein einen Lufteinlass (2) enthaltender Ansaugtrakt (1) zugeordnet, welcher in einem Einlassbereich (20) in einen Brennraum (26) der Verbrennungskraftmaschine mündet. In diesem ist eine Einspritzdüse (22) zur Direkteinspritzung von Kraftstoff in den Brennraum (26) angeordnet. Durch eine im Ansaugtrakt (1) integrierte Impuls-ladeeinheit (17) wird kurzzeitig Unterdruck bzw. Überdruck erzeugt. Während der Unterdruckphasen im Ansaugtrakt (1) wird mittels eines Ventilelementes (19) die Unterdruckversorgung (18a) externer Systeme (6) freigegeben, während bei Überdruckphasen im Ansaugtrakt (1) das Ventilelement (19) die Unterdruckversorgungsleitung (18a) externer Systeme (6) verschließt und die Überdruckversorgungsleitung (18b) öffnet.



DE 102 00 533 A 1

[0001] Bei heutigen Verbrennungskraftmaschinen kommen in der Regel Gemischbildungssysteme zum Einsatz, bei denen das zündfähige Gemisch außerhalb des Brennraums der Verbrennungskraftmaschine gebildet wird, so zum Beispiel bei Benzinmotoren mit Saugrohreinspritzung. Durch Systeme mit innerer Gemischbildung, bei denen der Kraftstoff direkt in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine eingespritzt wird, steht ein weiteres System zur Verfügung, um die sich aus einer strenger werdenden Abgasgesetzgebung ergebenden Anforderungen an Verbrennungskraftmaschinen zu erfüllen. Gemäß des Prinzips der inneren Gemischbildung erfolgt die Gemischbildung entweder im Schichtbetrieb oder im Homogenbetrieb, so zum Beispiel bei Benzinmotoren mit Direkteinspritzung. Im Schichtbetrieb ist die Drosselklappe geöffnet, weshalb sich kein Unterdruck im Saugrohr aufbauen kann. Dieser Unterdruck ist allerdings für verschiedene Funktionen am Kraftfahrzeug, wie zum Beispiel für den Bremskraftverstärker, erforderlich. Durch eine Entdrosselung zeigt sich bei selbstzündenden Verbrennungskraftmaschinen das gleiche Verhalten. Der Unterdruck wird bei diesen teilweise durch elektrische Unterdruckpumpen zur Verfügung gestellt.

[0002] Bei Abgasturboladern, beispielsweise an Nutzfahrzeugen, können Turbinengehäuse eingesetzt werden, die Zwillingsgehäuse umfassen, bei denen die beiden Fluten erst unmittelbar vor dem Radeintritt vereinigt werden. Mit solchen Gehäusen ist eine Stoßaufladung (Impulsaufladung) möglich, bei der zusätzlich zur Druckenergie des Abgases auch die kinetische Energie des Abgases genutzt werden kann.

[0003] Bei einem weiteren bekannten Verfahren zur Impulsaufladung von Verbrennungskraftmaschinen werden schnellschaltende Querschnittsschalter im Saugrohrabschnitt einem jeden Zylinder der Verbrennungskraftmaschine zugeordnet. Der jeweilige schnellschaltende Querschnittsschalter ist während des ersten Abschnittes der Ansaugsequenz geschlossen, so dass sich ein hoher Unterdruck aufbauen kann. Nach ca. der Hälfte der Ansaugsequenz wird der schnellschaltende Querschnittsschalter schlagartig geöffnet, so dass der während des ersten Abschnittes der Ansaugsequenz erzeugte Unterdruck im Zylinder eine sehr hohe Einstromgeschwindigkeit des angesaugten Luft/Kraftstoffgemisches erzeugt. Die sehr schnell in den Brennraum des Zylinders der Verbrennungskraftmaschine einströmende Einlassluftsäule führt im Bereich kleinerer und mittlerer Drehzahlen der Verbrennungskraftmaschine zu signifikanten Aufladeeffekten aufgrund der besseren Füllungscharakteristik des jeweiligen Brennraums.

[0004] Die Erzeugung eines erheblichen Unterdrucks im Zylinder ist jedoch Voraussetzung dafür, dass die Einlassluftsäule mit hoher Strömungsgeschwindigkeit in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine einschließt und die Zylinderfüllung für den sich anschließenden Verdichtungstakt verbessert. Ist das erzielbare Unterdruckniveau im Brennraum zu gering, ist die Impulsaufladung ihrer Wirksamkeit bei kleinen und mittleren Drehzahlen der Verbrennungskraftmaschine beraubt.

[0005] Im Magerbetrieb bzw. im Schichtbetrieb von direkteinspritzenden Verbrennungskraftmaschinen, d. h. solchen Verbrennungskraftmaschinen, die nach dem Prinzip der inneren Gemischbildung arbeiten, wird infolge ihrer

Entdrosselung nur ein geringer Unterdruck erzeugt.

[0006] Bei direkteinspritzenden Verbrennungskraftmaschinen ist jedoch die Bereitstellung von Unterdruck ebenfalls erforderlich, um externe Systeme, wie zum Beispiel das Tankentlüftungssystem zu regenerieren und einen Bremskraftverstärker mit Unterdruck zu beaufschlagen. Dazu wird – dem hinsichtlich des Ladungswechsel-Wirkungsgrades günstigen entdrosselten Betriebes der Verbrennungskraftmaschine zuwiderlaufend – eine Drosselklappe eingesetzt oder es wird, wie bei selbstzündenden Verbrennungskraftmaschinen, eine separate Unterdruckpumpe eingesetzt.

[0007] Aus DE 198 46 111 A1 ist ein Verfahren zum Erhöhen des Drehmomentes einer Verbrennungskraftmaschine bekannt. Gemäß dieses Verfahrens wird der Liefergrad für die einem jeden Zylinder der Verbrennungskraftmaschine zugeführte Luftmenge dadurch erhöht, daß zu Beginn eines Ansaugvorganges des jeweiligen Zylinders die Drosselklappe im Saugrohr geschlossen wird und daß die Drosselklappe nach einer Verzögerungszeit Δt wieder geöffnet wird. Die Verzögerungszeit Δt ist so bemessen, daß eine durch das Schließen der Drosselklappe im Saugrohr entstehende Druckwelle ein oder mehrere am Zylinder vorhandene Einlassventile unmittelbar vor deren Schließen erreicht und ein Nachladen des Zylinders bewirkt wird.

[0008] Mit der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung kann die Impulsaufladung zur Füllungsverbesserung an direkteinspritzenden Verbrennungskraftmaschinen erfolgen und gleichzeitig zur Unterdruckerzeugung genutzt werden.

[0009] Dazu wird als Unterdruckquelle der sich im Ansaugtrakt, d. h. im Saugrohr, kurzzeitig einstellende hohe Unterdruck genutzt. Im Ansaugtrakt, d. h. im Saugrohr der Verbrennungskraftmaschine wird ein Impulslader angeordnet. Die mit Unterdruck zu versorgenden Systeme, wie zum Beispiel das oben genannte Tankentlüftungsventil bzw. der Bremskraftverstärker sowie weitere Systeme können im Saugrohrabschnitt zwischen Impulslader und dem Einlassbereich des Brennraums über eine dort abzweigende Unterdruckleitung mit Unterdruck versorgt werden. Der im Saugrohr erzeugte Unterdruck dient demnach nicht nur zur Füllungsverbesserung der Zylinder einer direkteinspritzenden Verbrennungskraftmaschine, sondern auch als Unterdruckquelle. Es wird mittels einer Impulsladeeinheit auch Überdruck erzeugt. Mit der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung kann bei Entdrosselung einer direkteinspritzenden Verbrennungskraftmaschine einer mittleren Unterdruckentwicklung im Saugrohr vorgebeugt werden, andererseits kann mittels der Impulsaufladeeinheit ein saugrohrseitiger Unterdruck erzeugt werden, der den Füllungsgrad der einzelnen Zylinder einer Verbrennungskraftmaschine verbessert.

[0010] Zwischen dem als Unterdruckquelle dienenden Saugrohrabschnitt im Ansaugtrakt der direkteinspritzenden Verbrennungskraftmaschine und der Unterdruckzuleitung ist ein druckabhängig schaltendes Ventilelement aufgenommen, welches während der Überdruckphasen im Ansaugtrakt ein Rückströmen von Luft in die externen Systeme verhindert, jedoch abhängig vom im Ansaugtrakt herrschenden Druckniveau einen Luftdurchtritt zu den externen Systemen während der Unterdruckphasen im Saugrohr ermöglicht. Dieses druckabhängig schaltende Ventilelement kann zum Beispiel als ein federbeaufschlagtes Rückschlagventil ausgestaltet sein.

[0011] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender erläutert.

[0012] Die einzige Figur zeigt die Komponenten im Ansaugtrakt, die einer direkteinspritzenden, fremdgezündeten Verbrennungskraftmaschine vorgeschaltet sind.

Ausführungsvarianten

[0013] Die in Fig. 1 dargestellte direkteinspritzende, fremdgezündete Verbrennungskraftmaschine umfasst einen Ansaugtrakt 1, der im wesentlichen durch ein Saugrohr 10 gebildet wird. Das Saugrohr 10 umfasst eingangsseitig einen Lufteinlass 2, dem ein in Fig. 1 nicht dargestelltes Luftfilterelement zugeordnet ist. Dem Lufteinlass 2 nachgeschaltet ist im Saugrohr 10 des Ansaugtraktes 1 ein Luftmassenmesser 3 angeordnet, der mit einem Temperatursensor 4 versehen sein kann. Der Luftmassenmesser 3 und der Temperatursensor 4 stehen über eine Daten-/Signalübertragungsleitung eines Daten-/Signaltransferbusses 9 mit einem zentralen Motorsteuergerät 8 in Verbindung. Dem Luftmassensensor 3, gegebenenfalls mit integriertem Temperatursensor 4, ist eine Manschette 5 nachgeordnet.

[0014] In Strömungsrichtung der Luftsäule gesehen, ist der Manschette 5 im Ansaugrohr 10 des Ansaugtraktes 1 eine Drosseleinrichtung 7 (EGAS) zugeordnet, mit welchem der Fahrer die Motorlast der Verbrennungskraftmaschine vorgibt. Des weiteren mündet hinter der nur schematisch angedeuteten Drosseleinrichtung 7 (EGAS) die Rückströmleitung einer Tankentlüftungsventil 6.

[0015] Das Saugrohr 10, dessen Innenwandung mit Bezugszeichen 11 bezeichnet ist, umfasst eine Querschnittserweiterung 12. Innerhalb der Querschnittserweiterung 12 des Saugrohrs 10 des Ansaugtraktes 1 mündet eine Abgasrückführleitung, welche ein Abgasrückführventil 32 enthält. Das Abgasrückführventil 32 steht seinerseits über eine Abgasrückführleitung 31 mit der auslassseitigen Seite der Verbrennungskraftmaschine in Verbindung. Über die Abgasrückführleitung 31 wird – unter Zwischenschaltung des Abgasrückführventils 32 – der die Querschnittserweiterung 12 passierenden Einlassluftsäule im Saugrohr 10 ein Abgasmassenstrom zugemischt. Der Querschnittserweiterung 12 des Saugrohrs 10 ist darüber hinaus ein Saugrohrdrucksensor 13 zugeordnet, der ebenfalls über den Daten-/Signaltransferbus 9 mit dem zentralen Steuergerät 8 der Verbrennungskraftmaschine in Verbindung steht.

[0016] Der Querschnittserweiterung 12 des Saugrohrs 10 nachgeschaltet, ist in den Strömungsquerschnitt des Saugrohrs 10 eine Impulsladeeinheit 17 integriert. Diese umfasst einen im Hinblick auf den Strömungsquerschnitt des Saugrohrs 10 reduzierten Strömungsquerschnitt, dem sich ein Diffusorabschnitt, d. h. eine Querschnittserweiterung, anschließt. Eine schnelle Querschnittsänderung kann zum Beispiel durch den Einsatz einer elektromagnetisch betätigten Flügelklappe im Saugrohr erfolgen. Diese geben im geöffneten Zustand den Querschnitt frei. Im geschlossenen Zustand der elektromagnetisch betätigten Flügelklappe verhindert die Flügelklappe den Durchfluß durch das Saugrohr. Eine andere Ausgestaltungsvariante einer Impulsladeeinheit 17 kann durch eine schnelle Ansteuerung der in das Saugrohr integrierten Drosselklappe herbeigeführt werden. Die schematisch angedeutete Drosseleinrichtung 7 umfaßt in der Regel eine die angesaugte Luftmenge steuernde Drosselklappe, die von einem Stellmotor betätigt wird. Der Stellmotor der Drosselklappe wird über ein von einem Steuergerät ausgehendes Steuersignal angesteuert, wobei ihr Öffnungsgrad hauptsächlich von dem aus der Fahrpedalstellung

ableitbaren Fahrerwunsch abhängt. Bei Feststellung einer Kolbenlage im Bereich des oberen Totpunktes – also gerade bei Beginn des Ansaugvorganges – wird die Drosselklappe geschlossen. Dadurch bildet sich im weiteren Verlauf des Ansaugvorganges im Saugrohr 10 ein Unterdruck. Nach einer gewissen Verzögerungszeit Δt wird die Drosselklappe der Drosseleinrichtung 7 wieder geöffnet. Durch ein möglichst schnell erfolgendes Öffnen der Drosselklappe wird die Ansaugluftsäule im Saugrohr 10 aufgrund des Unterdruckes stark beschleunigt. Eine dabei entstehende Druckwelle läuft von der Drosselklappe aus in Richtung des Saugrohrendes, wird dort reflektiert und läuft bis zum Einlaßventil 24 zurück. Ist jetzt bei Erreichen der Ansaugluftsäule das mindestens eine Einlaßventil 24 gerade noch nicht geschlossen, führt die Druckwelle zu einem deutlichen Nachladeeffekt im betreffenden Zylinder der Verbrennungskraftmaschine.

[0017] Die im Strömungsquerschnitt des Saugrohrs 10 der Querschnittserweiterung 12 nachgeschaltete Impulsladeeinheit 17 ist ebenfalls über eine Ansteuerleitung mit dem Daten-/Signaltransferbus 9 und damit mit dem zentralen Steuergerät 8 der Verbrennungskraftmaschine verbunden. Abströmseitig der Impulsladeeinheit 17 geht das Saugrohr 10 in einen Einlassbereich 20 über. Der Einlassbereich 20 ist durch einen trichterförmig zulaufenden Strömungsquerschnitt gekennzeichnet, der eine Einspritzdüse 22 ringförmig umschließt. Die Einspritzdüse 22 steht mit einer Kraftstoffversorgung 21 in Verbindung, die ihrerseits von einer mit Bezugszeichen 30 gekennzeichneten Hochdruckpumpe versorgt wird. Die Hochdruckpumpe 30 ihrerseits steht über eine Zuführleitung mit dem Kraftstoffreservoir 14 in Verbindung. Vom Kraftstoffreservoir 14 zweigt eine Tankentlüftungsleitung 15 ab, die im Inneren des Kraftstoffreservoirs 14 enthaltende Dämpfe einem Regenerator 16 mit Kohlenstofffilter zuweist. Vom Regenerator 16 mit integriertem Kohlenstofffilter zweigt eine Rücklaufleitung zum Tankentlüftungsventil 6 ab, welche eines der externen Systeme darstellt, die mit Unterdruck zu versorgen sind. Des weiteren ist zu diesen externen Systemen ein Bremskraftverstärker zu zählen, der in der schematischen Wiedergabe gemäß Fig. 1 nicht dargestellt ist, jedoch ebenfalls mit Unterdruck beaufschlagt ist.

[0018] Einem Brennraum 26 der direkteinspritzenden Verbrennungskraftmaschine sind jeweils ein Einlassventil 24 sowie ein Auslassventil 25 zugeordnet. Zwischen Einlassventil 24 und Auslassventil 25 befindet sich eine Zündspule 23. Im Zylinderkopfbereich der Verbrennungskraftmaschine ist ein Phasensensor 34, der beispielsweise der Nockenwelle zugeordnet sein kann, angeordnet. Der Wandung eines Zylinders 27 ist ein Klopfsensor 33 sowie ein Temperatursensor 35 zur Erfassung der Kühlmitteltemperatur zugeordnet. Die Drehzahl der Verbrennungskraftmaschine wird über einen dem Umfang eines Gebirrades an der Kurbelwelle zugeordneten Drehzahlsensor 36 erfasst.

[0019] Wie der Darstellung gemäß der Figur entnommen werden kann, zweigt hinter der Impulsladeeinheit 17 sowie vor dem Einlasstrichter 20 im Saugrohr 10 des Ansaugtraktes 1 eine Unterdruckversorgungsleitung 18a ab. Die Unterdruckversorgungsleitung 18a sowie eine Überdruckversorgungsleitung 18b umfassen ein jeweils druckabhängig schaltendes Ventilelement 19, welches zum Beispiel als ein federbelastetes Rückschlagventil ausgestaltet sein kann. Die druckabhängig schaltenden Ventilelemente 19 sind der Wandung des Saugrohres 10 des Ansaugtraktes 1 der Verbrennungskraftmaschine zugeordnet und können zur Verkürzung der Strömungswege in die Wandung unmittelbar integriert sein. Über die in den Querschnitt des Ansaugtraktes 1 integrierte Impulsladeeinheit 17 lassen sich während

der Takte der Verbrennungskraftmaschine intermittierend Überdruck- bzw. Unterdruckphasen erzeugen. Abhängig vom während der durch die Impulsadeeinheit 17 kurzzeitig erzeugten Unterdruckphasen und dem Unterdruckniveau gibt das druckabhängig schaltende Ventilelement 19 während der Unterdruckphasen die Unterdruckversorgungsleitung 18a zu externen Systemen, wie zum Beispiel dem erwähnten Bremskraftverstärker bzw. dem Tankentlüftungsventil 6, frei. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene, in das Saugrohr 10 des Ansaugtraktes 1 integrierte Impulsadeeinheit 17 wird demnach eine separate Unterdruckpumpe entbehrlich. Ferner ist durch die Verlagerung der Unterdruckquelle in das Saugrohr 10 das von der Verbrennungskraftmaschine selbst erzeugte Unterdruckniveau nicht mehr beachtlich. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung der Nutzung eines Abschnittes des Saugrohrs 10 des Ansaugtraktes 1 als Unterdruckquelle kann auch ohne den Einsatz einer separaten Unterdruckpumpe an direkt einspritzenden Verbrennungskraftmaschinen ein Unterdruck erzeugt werden, ohne dass dem Wirkungsgrad solcher Verbrennungskraftmaschinen entgegenwirkende zusätzliche Drosselklappen eingesetzt werden müßten; mit der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung läßt sich eine gleichzeitige Aufladung, d. h. ein Nachladen von Verbrennungsluft in den Brennraum und andererseits eine Bereitstellung von Unterdruck erreichen.

[0020] Die Impulsadeeinheit 17 im Saugrohr 10 des Ansaugtraktes 1, die – um ein Beispiel zu nennen – einen Diffusor enthält, ist ebenfalls mit dem Daten-/Signaltransferbus 9 und damit mit dem zentralen Steuergerät 8 der Verbrennungskraftmaschine verbunden. Über das Steuergerät 8 läßt sich die Impulsadeeinheit 17 derart ansteuern, dass im Bereich zwischen dieser und dem Einlasstrichter 20 des Saugrohrs 10 intermittierend Überdruck bzw. Unterdruck erzeugt werden kann. Mittels eines diesem Bereich zugeordneten Drucksensors 29 kann das zwischen Impulsadeeinheit 17 bzw. zwischen Einlasstrichter 20 herrschende Druckniveau erfasst werden. Die der Mündungsstelle der Versorgungsleitungen für Überdruck bzw. Unterdruck 18a, 18b in das Saugrohr 10 des Ansaugtraktes 1 zugeordneten, schaltenden Ventilelemente 19 verschließen bei herrschendem Überdruck zwischen Impulsadeeinheit 17 und Einlasstrichter 20 die Unterdruckversorgungsleitung 18a, so daß ein Rückströmen von Luft während der Überdruckphasen aus dem Saugrohr 10 in die externen Systeme, wie zum Beispiel einem Bremskraftverstärker oder einer Tankentlüftungsventil 6, unterbleibt, jedoch bei in diesem Saugrohrabschnitt herrschenden Unterdruck ein Durchströmen von Luft durch die Unterdruckleitung 18a ermöglicht wird, so dass die mit Unterdruck zu versorgenden Systeme mit der Unterdruckquelle im Saugrohr 10 zwischen Impulsadeeinheit 17 und Einlasstrichter 20 verbunden sind. Mittels des Ventilelements in der Überdruckversorgungsleitung 18b kann im Ansaugrohr 10 ein Überdruck erzeugt werden.

[0021] Die im Saugrohr 10 des Ansaugtraktes 1 der fremdgezündeten, direkt einspritzenden Verbrennungskraftmaschine angeordnete Impulsadeeinheit 17 kann über das der Verbrennungskraftmaschine zugeordnete zentrale Steuergerät 8 derart angesteuert werden, dass die sich im Saugrohr 10 zwischen der Impulsadeeinheit 17 und dem Einlasstrichter 20 einstellenden Überdruck- bzw. Unterdruckphasen drehzahlabhängig verkürzt bzw. verlängert werden. Die Impulsadeeinheit 17 im Saugrohr 10 wird vorzugsweise derart durch das zentrale Steuergerät beaufschlagt, dass bei kleinen und mittleren Motordrehzahlen der direkt einspritzenden Verbrennungskraftmaschine signifikante Nachladeeffekte mit entsprechenden Füllungszuwächsen in den Brennräumen 26 der Verbrennungskraftmaschine erzielt

werden, so dass neben einer Unterdruckgenerierung zur Versorgung der externen Systeme über eine Unterdruckversorgungsleitung 18a auch während der Überdruckphasen eine Füllungsverbesserung des Brennraumes 26 erzielt werden kann.

[0022] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung gestattet den Verzicht auf eine zusätzlich an Verbrennungskraftmaschinen vorzuhaltende Unterdruckpumpe – sei es bei Diesel- und Benzinsaugrohreinjectionen – und vermeidet weiterhin den Einbau eines Drosselklappensystems zur Verbesserung vom im Magerbetrieb betriebenen Verbrennungskraftmaschinen, wie zum Beispiel direkt einspritzenden Verbrennungsmotoren. Die Nutzung eines Abschnittes des Saugrohrs 10 im Ansaugtrakt 1 zwischen einer Impulsadeeinheit 17 und einem Einlassbereich 20 als Unterdruckquelle gestattet einen Verzicht auf die erwähnten kostspieligen bzw. den Wirkungsgrad von Verbrennungskraftmaschinen belastenden Maßnahmen.

Bezugszeichenliste

- 1 Ansaugtrakt Verbrennungskraftmaschine
- 2 Lufteinlass
- 3 Luftmassensensor
- 4 Temperatursensor
- 5 Manschette
- 6 Tankentlüftungsventil
- 7 Drossleinrichtung (EGAS)
- 8 zentrales Motorsteuergerät
- 9 Daten-/Signaltransferbus
- 10 Saugrohr (Unterdruckquelle)
- 11 Innenwand
- 12 Querschnittserweiterung
- 13 Saugrohrdrucksensor
- 14 Kraftstoffreservoir
- 15 Tankentlüftungsleitung
- 16 Regenerator mit Kohlenstofffilter
- 17 Impulsadeeinheit
- 18 Versorgungsleitung
- 18a Unterdruckversorgungsleitung
- 18b Überdruckversorgungsleitung
- 19 druckabhängig schaltendes Ventilelement
- 20 Einlasstrichter
- 21 Kraftstoffversorgung
- 22 Einspritzdüse
- 23 Zündspule
- 24 Einlassventil
- 25 Auslassventil
- 26 Brennraum
- 27 Zylinderwand
- 28 Kolben
- 29 Drucksensor
- 30 Hochdruckpumpe
- 31 Abgasrückführleitung
- 32 Abgasrückführventil
- 33 Klopfsensor
- 34 Phasensensor
- 35 Temperatursensor
- 36 Drehzahlsensor

Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterdruckversorgung bzw. Überdruckversorgung einer Verbrennungskraftmaschine mit einem einen Lufteinlass (2) enthaltenden Ansaugtrakt (1), welcher in einen Einlassbereich (20) eines Brennraumes (26) der Verbrennungskraftmaschine mündet, dadurch gekennzeichnet, dass

durch eine im Ansaugtrakt (1) integrierte Impuls-ladeeinheit (17) kurzzeitig Unterdruck bzw. Überdruck erzeugbar ist;

während der Unterdruckphasen im Ansaugtrakt (1) mittels eines Ventilelementes (19) eine Unterdruckversorgung (18a) externer Systeme (6) freigegeben wird und

während Überdruckphasen im Ansaugtrakt (1) das Ventilelement (19) die Unterdruckversorgung (18a) externer Systeme (6) unterbricht.

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während der Überdruckphasen im Ansaugtrakt (1) die Luftsäule zur Füllungsverbesserung des Brennraumes (26) der Verbrennungskraftmaschine am Einlassbereich (20) benutzt wird.

3. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Füllungsverbesserung des Brennraumes (26) bei kleinen bis mittleren Drehzahlen der Verbrennungskraftmaschine erfolgt.

4. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während der Unterdruckphasen im Ansaugtrakt (1) die von einem Saugrohrabschnitt zwischen Impuls-ladeeinheit (17) und Einlassbereich (20) abzweigende Unterdruckversorgungsleitung (18a) mit Unterdruck beaufschlagt wird.

5. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während Überdruckphasen im Ansaugrohr (10) die von einem Saugrohrabschnitt zwischen Impuls-ladeeinheit (17) und Einlassbereich (20) abzweigende Überdruckversorgungsleitung (18b) mit Überdruck beaufschlagt wird.

6. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Impuls-ladeeinheit (17) durch ein Steuergerät (8) intermittierend zwischen Überdruckerzeugungsphasen und Unterdruckerzeugungsphasen angesteuert wird.

7. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß eines oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Impuls-ladeeinheit (17) innerhalb eines Saugrohres (10) des Ansaugtraktes (1), dem Einlassbereich (20) des Brennraumes (26) vorgeschaltet ist.

8. Einrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Abzweigstelle einer Unterdruckversorgungsleitung (18a) für externe Systeme (6) am Saugrohr (10) zwischen der Impuls-ladeeinheit (17) und dem Einlassbereich (20) liegt.

9. Einrichtung gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass in der Unterdruckversorgungsleitung (18a) ein druckabhängig die Unterdruckversorgungsleitung (18a) öffnendes bzw. verschließendes Ventilelement (19) aufgenommen ist.

10. Einrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (19) als Rückschlagventil ausgestaltet ist.

11. Einrichtung gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Impuls-ladeeinheit (17) eine schnell bewegliche, drehbar gelagerte Flügelklappe enthält.

12. Einrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die druckabhängig schaltenden Ventilelemente (19) unmittelbar hinter der Abzweigstelle von Druckversorgungsleitungen (18a, 18b) vom Saugrohr (10) aufgenommen ist.

13. Einrichtung gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltpunkte beider druckabhängig schaltender Ventilelemente (19) an diesen einstellbar

sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

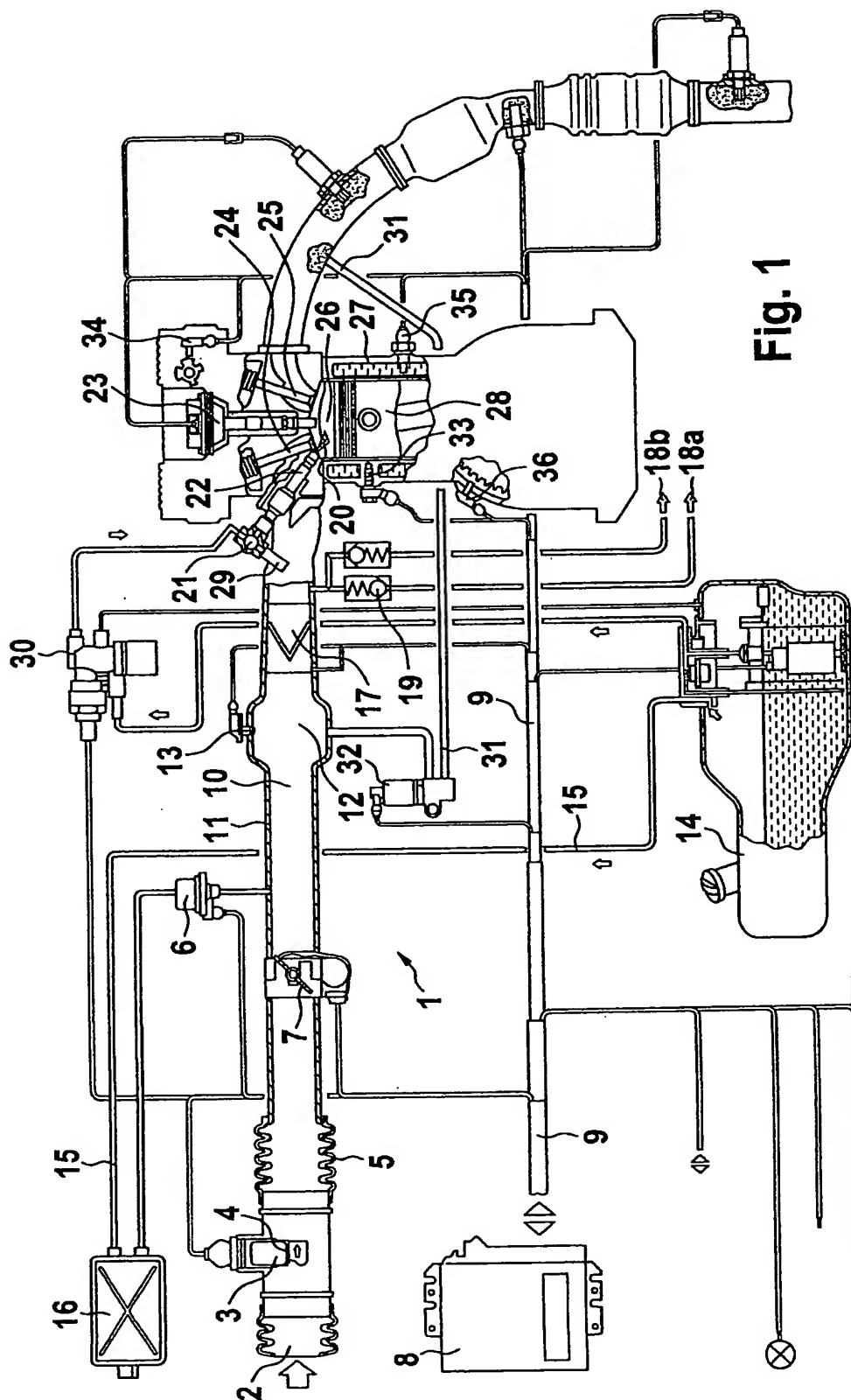


Fig. 1